

PATENT

Docket No.: 7765-US-PA

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

In re application of

Applicant : Jyhfang Lin et al.
Application No. : 10/064,139
Filed : 06/13/2002
For : SWITCH CONTROL CIRCUIT OF AUTO LASER POWER
CONTROL CIRCUIT
Examiner :

ASSISTANT COMMISSIONER FOR PATENTS
Washington, D.C. 20231

Dear Sirs:

Transmitted herewith is a certified copy of Taiwan Application No.: 90119975,
filed on: 2001/8/15.

A return prepaid postcard is also included herewith.

Respectfully Submitted,
JIANQ CHYUN Intellectual Property Office

Dated:

August 1, 2002

By:

Belinda Lee

Belinda Lee

Registration No.: 46,863

Please send future correspondence to:

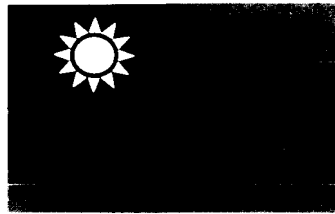
7F.-1, No. 100, Roosevelt Rd.,

Sec. 2, Taipei 100, Taiwan, R.O.C.

Tel: 886-2-2369 2800

Fax: 886-2-2369 7233 / 886-2-2369 7234

RECEIVED
AUG 20 2002
TECHNOLOGY CENTER 2800



中華民國經濟部智慧財產局

INTELLECTUAL PROPERTY OFFICE
MINISTRY OF ECONOMIC AFFAIRS
REPUBLIC OF CHINA

茲證明所附文件，係本局存檔中原申請案的副本，正確無訛，
其申請資料如下：

This is to certify that annexed is a true copy from the records of this
office of the application as originally filed which is identified hereunder：

申 請 日：西元 2001 年 08 月 15 日
Application Date

申 請 案 號：090119975
Application No.

申 請 人：威盛電子股份有限公司
Applicant(s)

RECEIVED

AUG 20 2002

TECHNOLOGY CENTER 2800

局 長
Director General

陳 明 邦

發文日期：西元 2002 年 7 月 26 日
Issue Date

申請日期	
案 號	
類 別	

A4
C4

(以上各欄由本局填註)

發 明 專 利 說 明 書

一、發明 新 型 名 稱	中 文	自動雷射功率控制電路之開關控制電路
	英 文	
二、發明 創 作 人	姓 名	1 林志峰 2 楊政國
	國 籍	中華民國
	住、居所	1 台北市羅斯福路五段 218 巷 38 弄 3 號 13 樓 2 台北縣新店市中正路 533 號 8 樓
三、申請人	姓 名 (名稱)	威盛電子股份有限公司
	國 籍	中華民國
	住、居所 (事務所)	台北縣新店市中正路 533 號 8 樓

裝

訂

線

四、中文發明摘要（發明之名稱：

自動雷射功率控制電路之開關控制電路

一種雷射二極體自動雷射功率控制電路及其開關控制電路，其中此自動雷射功率控制電路包括：迴授電路以及開關控制電路。而此開關控制電路包括：第一電子開關、第二電子開關、第三電子開關、第四電子開關、以及電阻。當第一控制訊號致能時，使第一電子開關與第三電子開關導通，第二電子開關與第四電子開關關閉，迴授放大電路之訊號連接至該驅動電路，進而驅動雷射二極體。當第一控制訊號禁能時，使第二電子開關與第四電子開關導通，第一電子開關與該第三電子開關關閉，藉由電阻在驅動電路上所形成之電壓，禁能驅動電路，雷射二極體完全關閉。

英文發明摘要（發明之名稱：

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁各欄）

裝

訂

線

五、發明說明（ / ）

本發明是有關於一種雷射二極體之控制電路，且特別是有關於一種自動雷射功率控制電路及開關控制電路。

目前的光碟機內部的雷射二極體驅動電路，都是藉由一自動雷射功率控制電路（Auto Laser Power Control，簡稱ALPC）內部之開關控制電路，啟動(致能)或截止(禁能)雷射二極體的驅動電路，也就是用來打開或是關閉雷射二極體。參考第 1 圖，第 1 圖繪示的是習知雷射二極體自動雷射功率電路之開關控制電路與整個雷射二極體驅動系統之關係電路圖。雷射二極體 141 係光耦合至感光二極體 111，也就是說，感光二極體 111 可將發光二極體 141 所發出之光強度轉換成電性信號，再透過迴授放大電路進行閉迴路控制，以達成功率控制之目的。其中，在某些情況下製作於晶片內之習知自動雷射功率控制電路 303 與印刷電路板上雷射二極體驅動電路 304 之電源 VDD1 均為 5 伏特。當控制信號 LDEN 是高電位的時候，P 型電晶體 161 不導通，藉由雷射二極體驅動電路 304 電源 VDD5 所形成的一個偏壓電路，而使電晶體 171 動作，電感 131 有電流流過，使得雷射二極體（Laser Diode）141 具雷射發光特性；當控制信號 LDEN 為低電位的時候，電晶體 161 導通，習知開關控制電路 302 電源 VDD5 在節點 Y1 之電位幾乎等於開關控制電路 303 電源 VDD5，便不能形成一偏壓電路而使電晶體 171 截止，其集極端沒有電流流出，雷射二極體 141 不具雷射發光特性。

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）

裝
訂
線

五、發明說明(2)

也減少。或者，因為晶片製程縮減，晶片上某些電源也需跟著用較小電壓。也因為如此，自動雷射功率控制電路上所需要的電源，就有可能使用較小的電源。舉例來說並參考第 1 圖，如果自動雷射功率控制電路上所需要的電源 VDD2 由 5 伏特改為 3.3 伏特的 VDD3，當控制信號 LDEN 為高電位時，整個電路運作沒問題；可是當控制信號 LDEN 為低電位時，節點 Y1 電位（3.3 伏特）與雷射二極體驅動電路 304 電源 VDD5 之電位（5 伏特）具有壓差，此時提供給雷射二極體 141 之電流仍然有數十毫安培（假設雷射二極體驅動電路 304 中之 PNP 型 BJT 電晶體 171 的電流增益為 250，則通過雷射二極體的操作電流仍有 14.4325mA）。此操作電流便會使得雷射二極體並非完全關閉而具有 L E D 之特性。如此一來，雷射二極體 141 就會因為每次關閉的不完全，造成其使用壽命降低。

有鑒於此，本發明提出一種自動雷射功率控制電路及其開關控制電路，在自動雷射功率控制電路與驅動電路不同電源的情況下，可以使得雷射二極體完全的關閉，延長其使用的壽命。

本發明提出一種自動雷射功率控制電路，其接受光感應電路之光強度迴授訊號以及資料訊號，以控制驅動電路，進而驅動雷射二極體發光。此自動雷射功率控制電路至少包括：迴授放大電路以及開關控制電路，其中之迴授放大電路

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）

裝 · 訂 · 線

五、發明說明(7)

授訊號，以調整雷射二極體發射之光功率。上述的開關控制電路耦接至第一電壓、驅動電路以及上述迴授放大電路，用以接受第一控制訊號之控制，來致能或禁能驅動電路。當第一控制訊號禁能時，此開關控制電路使迴授放大電路不連接至驅動電路，並且提供出一個等效電阻，使上述第一電壓經此等效電阻連接至驅動電路，進而使驅動電路不提供電流給雷射二極體。

本發明所提供之開關控制電路係應用於雷射二極體驅動系統中之自動雷射功率控制電路中，此開關控制電路耦接至驅動電路以及迴授放大電路，此開關控制電路包括：第一電子開關、第二電子開關、第三電子開關、第四電子開關以及電阻。上述這些電子開關都至少具有第一連接端、第二連接端以及控制端。其中第一電子開關之第一連接端耦接至迴授放大電路，第二電子開關之第一連接端耦接至第一電壓，第三電子開關之第二連接端耦接至驅動電路，而第一電子開關之第二連接端、第二電子開關之第二連接端、第三電子開關之第一連接端以及第四電子開關之第一連接端係耦接在一起。上述電阻同樣具有第一端及第二端，而此電阻之第一端耦接至第四電子開關之第二連接端，此電阻之第二端耦接至第三電子開關之第二連接端。

上述第一電子開關、第二電子開關、第三電子開關以及第四電子開關各自之控制端係耦接至第一控制訊號。當此

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明(4)

閉，故迴授放大電路之信號可連接至驅動電路。當第一控制訊號禁能時，此開關控制電路會使第二電子開關與第四電子開關導通，且第一電子開關與第三電子開關關閉，故第一電壓經此電阻連接至驅動電路，進而使驅動電路不提供電流給雷射二極體。

本發明之較佳實施例中所提供之開關控制電路，其中此第二電子開關係使用第一電晶體，而第三電子開關係使用第二電晶體，且第一電晶體與第二電晶體之型態不同，本實施例特別選用P型MOS電晶體為第一電晶體、N型MOS電晶體為第二電晶體。而本發明之較佳實施例中之第一電子開關係為第一傳輸閘，第四電子開關係為第二傳輸閘，此第一傳輸閘與第二傳輸閘更接受第二控制訊號控制，此第二控制訊號與第一控制訊號係為反相。在較佳實施例中，當第一控制信號為高電位時，第一傳輸閘以及第二電晶體導通，而第一電晶體以及第二傳輸閘不導通。當第一控制信號為低電位時，第一電晶體以及第二傳輸閘導通，第一傳輸閘以及第二電晶體不導通。

綜上所述，本發明以四個電子開關以及一個電阻構成自動雷射功率控制電路之開關控制電路。其中藉由電阻在驅動電路上所形成之電壓，禁能此驅動電路，使得雷射二極體完全關閉。即本發明可以使得雷射二極體在其自動雷射功率控制電路與驅動電路電源之電壓值不同的情況下，能完全的關

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明(5)

易懂，下文特舉較佳實施例，並配合所附圖式，作詳細說明如下：

圖式之簡單說明：

第 1 圖繪示的是習知雷射二極體自動雷射功率電路之開關控制電路與整個雷射二極體驅動系統之關係電路圖；

第 2 圖繪示的是本發明之一較佳實施例之一種應用於光碟機之雷射二極體驅動系統之電路圖；

第 3A 圖繪示的是當 LDEN 為致能時，第 2 圖之開關控制電路之等效電路圖；以及

第 3B 圖繪示的是當 LDEN 為禁能時，第 2 圖之開關控制電路之等效電路圖。

標號說明

106, 108, 121, 201, 211, 213：電阻

181：可變電阻

105, 107, 221, 222：電容

131, 231：電感

141, 241：雷射二極體

111：感光二極體

161, 261, 262：電晶體

171, 271：BJT 電晶體

281, 282：傳輸閘

151, 301：迴授放大電路

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明(6)

304：驅動電路

305：本發明較佳實施例之開關控制電路

306：光感應電路

307：雷射二極體驅動系統

308：本發明較佳實施例之自動雷射功率控制電路

較佳實施例

請參考第 2 圖，第 2 圖繪示的是本發明之一較佳實施例之一種應用於光碟機之雷射二極體驅動系統之電路圖。

本發明之自動雷射功率控制電路 308，係由迴授放大電路 301 以及開關控制電路 305 構成。其中，迴授放大電路 301 耦接至開關控制電路 305 以及光感應電路 306，而開關控制電路 305 則又耦接驅動電路 304。上述之各種電路與被驅動之雷射二極體 241 構成整個雷射二極體驅動系統 307。

本實施例之自動雷射功率控制電路 308 使用第一電壓 VDD3，例如：3.3V，且同時接受第一控制信號 LDEN 以及第二控制信號 LDENB 做為開關控制，第二控制信號 LDENB 為第一控制信號 LDEN 之反相，而驅動電路 304 則使用第二電壓 VDD5，例如：5.0V。

本實施例中，當第一控制信號 LDEN 為高電位（亦第二控制信號 LDENB 為低電位時），該迴授放大電路 301 之訊號可連接至該驅動電路，也就是自動雷射功率控制電路 308 致能驅動電路 304，進而驅動雷射二極體。

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）

裝

訂

線

五、發明說明(7)

電阻，使得驅動電路 304 禁能，能夠完全關閉雷射二極體 141。

其中自動雷射功率控制電路 308 之開關控制電路 305 係由 4 個電子開關 281，282、261，262 以及 1 個電阻 211 所構成。而此較佳實施例之電子開關 261 係採用 P 型 MOS 電晶體，電子開關 262 係採用 N 型 MOS 電晶體，而電子開關 281，282 則是採用兩個控制端的傳輸閘。

其中，此開關控制電路 305 耦接迴授放大電路 301，以及驅動電路 304。且開關控制電路之電源 VDD3，亦即整個自動雷射功率控制電路 308 之電源 VDD3，是採用 3.3 伏特電壓源，而驅動電路電源 VDD5，是採用 5.0 伏特之電壓源。

此外，此開關控制電路上之傳輸閘（281，282）本身是以接受兩相反電位作為控制其本身的導通(或稱打開 ON)與關閉(或稱關閉 OFF)。

請同時參考第 2 圖以及第 3A 圖，第 3A 圖繪示的是當 LDEN 為致能時，第 2 圖之開關控制電路之等效電路圖。當第一控制信號 LDEN 高電位(Hi)亦即第二控制信號 LDENB 低電位(Low)時，P 通道 MOS 電晶體 261 關閉，傳輸閘 281 以及 N 通道 MOS 電晶體 262 導通，此時迴授放大電路之訊號連接至該驅動電路，在 X2 點上形成一電位，使得在 X2 點與驅動電路之第二電壓源 VDD5 之間形成一偏壓，足以使得 BJT 電晶體 171 導通(ON)，雷射二極體 141 具

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明(8)

當 LDEN 為禁能時，第 2 圖之開關控制電路之等效電路圖。當第一控制信號 LDEN 低電位 (Low) (亦第二控制信號 LDENB 高電位 (Hi) 時)，P 通道 MOS 電晶體 261 導通，傳輸閘 282 導通。此時在 Y2 點上擁有一個與電源 VDD3 幾乎相等的電位 (3.3 伏特)，依驅動電路 304 之電源 VDD5 與開關控制電路 305 之電源 VDD3 之壓差，取一適當電阻 211，根據分壓法使得在 X2 點上形成一個與雷射二極體驅動電路 304 電源 VDD5 接近的電位，當 P 型 BJT 電晶體 271 的射極端與基極端電位幾乎接近，此 P 型 BJT 電晶體 271 處於截止狀態。因此，此 P 型 BJT 電晶體 271 之集極端便不會有電流流出，而雷射二極體 241 關閉 (OFF)。

電阻 211 電阻值係取決於自動雷射功率控制電路 308 電源 (也是開關控制電路 305 電源) 與雷射二極體驅動電路 304 電源，兩者之間的關係。根據分壓法則，欲使 X2 點電位能接近驅動電路 304 之電源 VDD5 電壓值，而不受 Y2 點電位影響，所以當雷射二極體控制電路 302 電源值越接近雷射二極體驅動電路 304 電源值時，電阻 211 可以越小，反之則相反。舉例來說，雷射二極體功率控制電路 303 電源為 3.3 伏特時，電阻 211 之電阻值約為 1M 歐姆。綜合上述，本實施例藉由兩個傳輸閘，兩個電晶體以及一適當的電阻，構成自動雷射功率控制電路之開關控制電路，使得在自動雷射功率控制電路與驅動電路電源不同的情況下，能夠完全關閉

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明(9)

定本發明，任何熟習此技藝者，在不脫離本發明之精神和範圍內，當可作各種之更動與潤飾，因此本發明之保護範圍當視後附之申請專利範圍所界定者為準。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

六、申請專利範圍

1. 一種開關控制電路，係應用於一雷射二極體驅動系統中之一自動雷射功率控制電路，該開關控制電路耦接至一驅動電路以及一迴授放大電路，包括：

一第一電子開關，具有一第一連接端、一第二連接端以及一控制端，該第一連接端耦接至該迴授放大電路；

一第二電子開關，具有一第一連接端、一第二連接端以及一控制端，該第二電子開關之該第一連接端耦接至一第一電壓；

一第三電子開關，具有一第一連接端、一第二連接端以及一控制端，該第三電子開關之該第二連接端耦接至該驅動電路；

一第四電子開關，具有一第一連接端、一第二連接端以及一控制端，該第一電子開關之該第二連接端、該第二電子開關之該第二連接端、該第三電子開關之該第一連接端以及該第四電子開關之該第一連接端係耦接在一起；以及

一電阻，具有一第一端及一第二端，該電阻之該第一端耦接至該第四電子開關之該第二連接端，該電阻之該第二端耦接至該第三電子開關之該第二連接端；

該第一電子開關、該第二電子開關、該第三電子開關以及該第四電子開關之各該控制端係耦接至一第一控制訊號，當該第一控制訊號致能時，使該第一電子開關與該第三電子開關導通，且該第二電子開關與第四電子開關關閉，當

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝
訂
線

六、申請專利範圍

2.如申請專利範圍第1項所述之開關控制電路，其中該第二電子開關係為一第一電晶體，該第三電子開關係為一第二電晶體，該第一電晶體與該第二電晶體之型態係不同。

3.如申請專利範圍第2項所述之開關控制電路，其中該第一電晶體為一P型MOS電晶體。

4.如申請專利範圍第2項所述之開關控制電路，其中該第二電晶體為N型MOS電晶體。

5.如申請專利範圍第2項所述之開關控制電路，其中該第一電子開關係為一第一傳輸閘，該第四電子開關係為一第二傳輸閘，該第一傳輸閘與該第二傳輸閘更接受一第二控制訊號控制，該第二控制訊號與該第一控制訊號係為反相。

6.如申請專利範圍第5項所述之開關控制電路，其中該第一控制信號為高電位時，該第一傳輸閘以及該第二電晶體導通，而該第一電晶體以及該第二傳輸閘不導通；該第一控制信號為低電位時，該第一電晶體以及該第二傳輸閘導通，該第一傳輸閘以及該第二電晶體不導通。

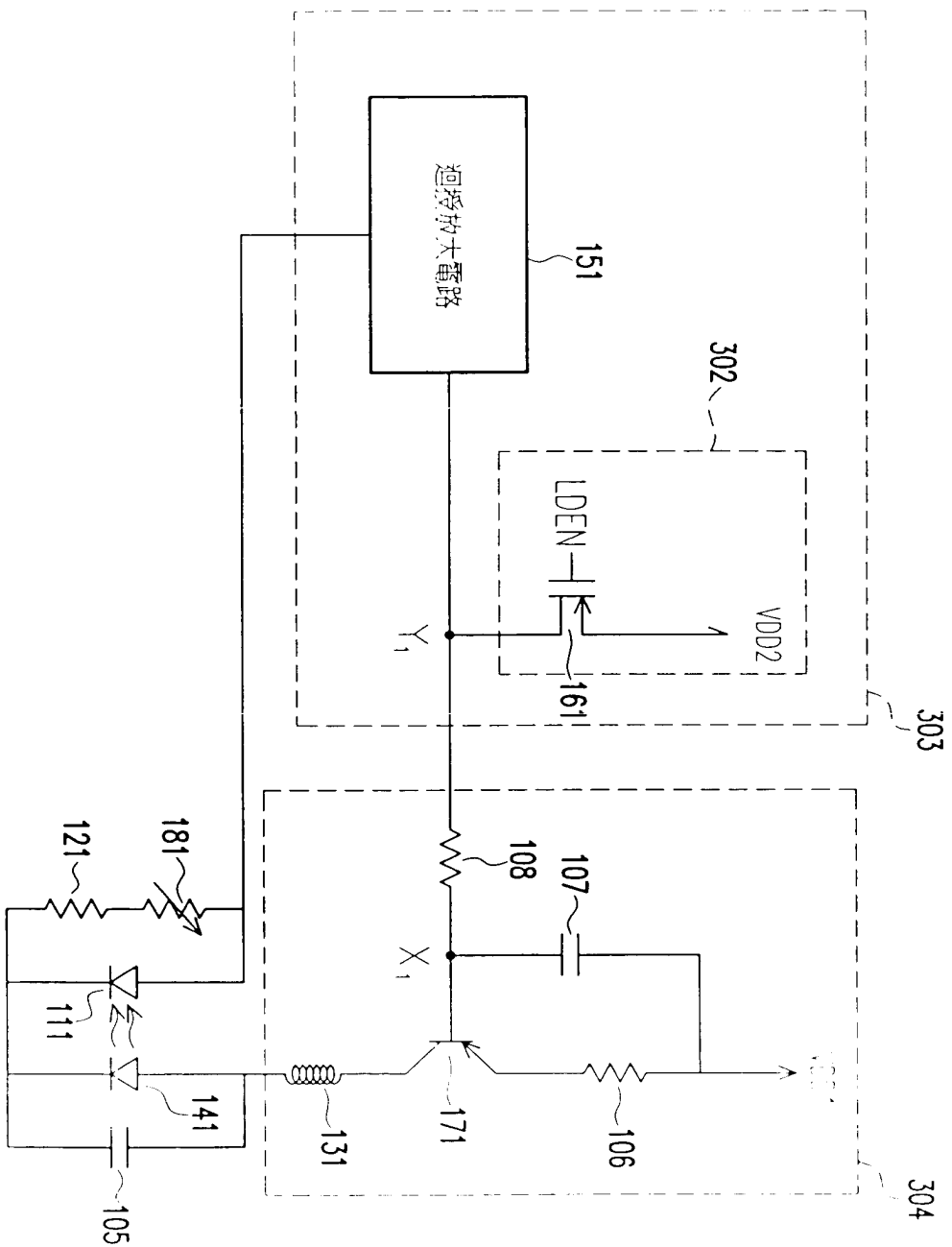
7.如申請專利範圍第1項所述之開關控制電路，其中該驅動電路係耦接至一第二電壓，該第一電壓係為3.3V，第二電壓係為5.0V，則該電阻為1MΩ。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

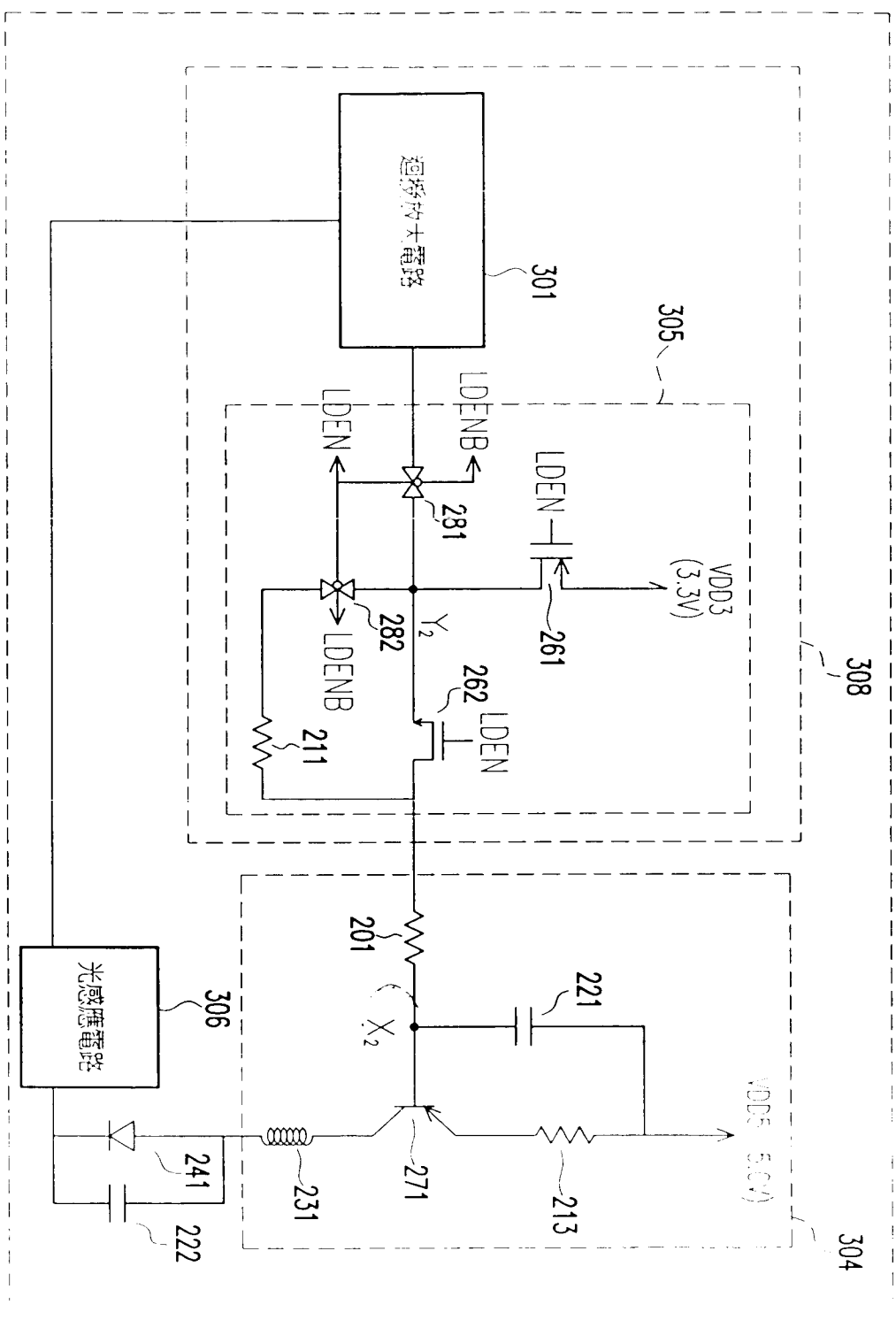
裝

訂

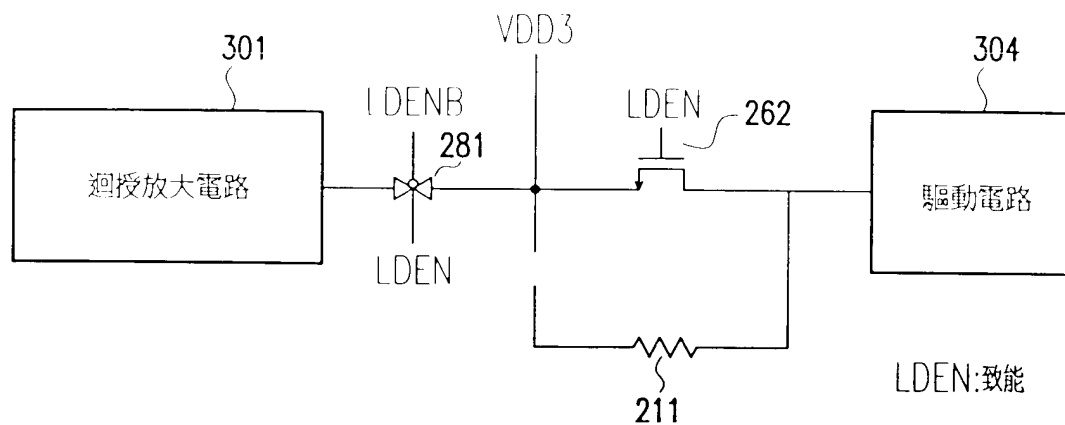
線



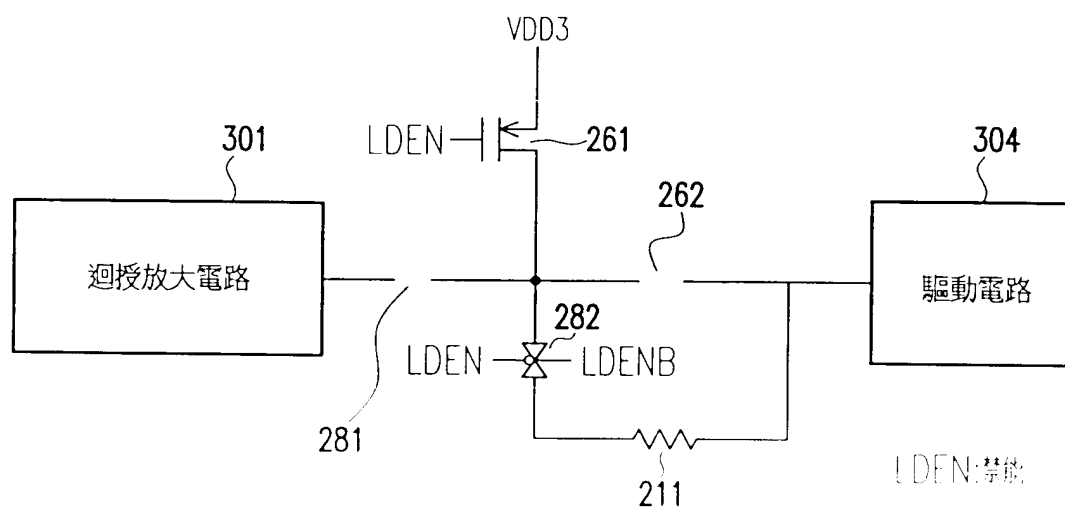
第 1 圖



第 2 圖



第 3A 圖



第 3B 圖